

การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้อง
กับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ
Mintzes กับรูปแบบการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อความสามารถ
ในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน

Comparisons of Effects of learning Socioscientific Issues Using
the Mixed Methods based on Lin and Mintzes Method and
the 5E Learning Cycle Approach on Argumentation and Critical
Thinking Abilities of Mathayomsuksa 2 Students with
Different Science Learning Outcomes

ชลธิชา ก้านจักร¹, จีระพรรณ สุขศรีงาม² และ ประเมษฐ์ จันทร์เพ็ง³
Cholthicha Karnjak¹, Jeeraphan Suksringarm²
and Porameth Janpeng³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์และรูปแบบการเรียนต่างกัน จำนวน 59 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 31 คน เรียนโดยใช้การเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 28 คน เรียนโดยใช้การเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ GMO (พืชทางเลือกหรือทางร้าย) การขูดเจาะน้ำมัน (สังคมได้หรือเสียประโยชน์) และการสร้างเขื่อน (แก้น้ำท่วมหรือเบียดเบียนธรรมชาติ) โดยใช้การเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes และการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างละ 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (2) แบบประเมินการโต้แย้ง 4 ฉบับ ๆ ละ 4 ข้อ (3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์ 4 ด้าน จำนวน 40 ข้อ สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ได้แก่ Paired t-test และ F-test (Two-way MANCOVA และ ANCOVA)

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนโดยส่วนรวม และจำแนกตามผลการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes และการเรียนผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1 – 4 และมีการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .001$) 2) นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้าน 2 ด้าน ไม่แตกต่างกัน ($p \leq .421$) แต่นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงมีการคิดวิพากษ์วิจารณ์รายด้าน จำนวน 2 ด้าน คือ ด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต และด้านความสามารถในการอุปนัย มากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ($p \leq .038$) และมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้าน 3 ด้าน ไม่แตกต่างกัน ($p = .138$) แต่นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกตมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ($p = .016$) 4) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนรู้ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้าน 3 ด้าน ($p \geq .177$) แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนรู้ต่อการคิดวิพากษ์วิจารณ์รายด้านในด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ($p = .018$)

คำสำคัญ: ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์, การเรียนแบบผสมผสาน, การโต้แย้ง, การคิดวิพากษ์วิจารณ์

ABSTRACT

This research was aimed to study and compare argumentation and critical thinking abilities after learning socio scientific issues of fifty-nine Mathayomsuksa 2 students with different science learning outcomes and learning methods who were selected using the cluster random sampling technique. They were divided into 2 groups : the first experimental group of 31 students learning the mixed methods based on Lin and Mintzes method and the second experimental group of 28 students learning the mixed methods based on the 5E learning cycle approach. Research instruments included (1) learning plans on 3 socio scientific issues Genetically Modified Organisms (Alternative or Destructive Plants), Petroleum Drilling (Advantages or Disadvantages for Society), and Dam Construction (Flood Prevention or Natural Damage), using the mixed methods based on the Lin and Mintzes method and the 5E learning cycle approach, 3 plans each and each plan for 3 hours of learning in a week ; (2) 4 argumentation tests, 4 items each ; and (3) the critical thinking test with 4 subscales, and 40 items : credibility of sources and observation, deduction, induction and assumption

identification. The collected data were analyzed for testing hypotheses using the paired t-test and the F-test (Two-way MANCOVA and ANCOVA).

The major findings revealed that the students as a whole and a classified according to science learning outcome and learning method who learned using the mixed methods based on the Lin and Mintzes method and the 5E learning cycle approach showed developments in argumentation from the 1st test to the 4th test; and showed gains in critical thinking abilities in general and in 4 subscales from before learning ($p < .001$). The students with different science learning outcomes did not show different argumentation and critical thinking abilities in general and in 2 subscales after learning socio scientific issues ($p \leq .421$). But the high science achievers indicated more critical thinking abilities in 2 subscales : credibility of sources and observation and induction, than the low science achievers ($p \leq .038$). The students with different learning methods did not show different argumentation and critical thinking abilities in general and in 3 subscales after learning socio scientific issues ($p = .138$). However, the first experimental group students showed more critical thinking abilities in credibility of sources and observation than the second experimental group students ($p = .016$). In addition, the statistical interactions of science learning outcomes with learning methods on argumentation and critical thinking abilities in general and in 3 subscale were not found to be significant ($p \geq .177$). Nevertheless, there was a statistical interaction of the two variables on critical thinking abilities in credibility of sources and observation ($p = .018$).

Keywords : Socioscientific Issues, The Mixed Methods, Argumentation, Critical Thinking

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน อีกทั้งยังทำให้เกิดทักษะที่สำคัญในการค้นคว้า หาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคม

แห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงต้องให้เหมาะสมกับความต้องการของสังคมและประเทศชาติ นั่นคือเน้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งแก้ปัญหาของสังคมให้มากขึ้น โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการสืบเสาะหาความรู้ บุคคลและ

สังคมที่ประเทศชาติต้องการ คือ บุคคลที่มีความรอบรู้ หรือแตกฉานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2539)

การสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันส่งเสริมให้มีการเรียนวิทยาศาสตร์ที่คำนึงการใช้แนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS approach) แต่มีการปรับปรุงบริบทให้เข้ากับการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ คือ การใช้ประเด็นสังคมที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issue : SSI) ซึ่งนำมาสอนเพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์ระดับสูงและมีทักษะ การโต้แย้ง (Lin and Mintzes, 2010) การศึกษา SSI จะคำนึงถึงมิติทางจริยธรรมของวิทยาศาสตร์ การ ให้เหตุผลเชิงจริยธรรมและการพัฒนาอารมณ์ของ นักเรียน (Zeidler and Nichols, 2009) (Lewis, 2003) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้ประเด็นทางสังคม ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ ที่ทำให้ผู้เรียนได้รู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในชีวิตจริงและเห็นความมีอยู่จริง และความเกี่ยวข้องของ วิทยาศาสตร์ในชีวิตจริง ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ขั้นสูง ทักษะในการตัดสินใจและลงความเห็น และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long Learning) โดยทั่วไป การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากประเด็นปัญหาทางสังคม ที่เกี่ยวเนื่องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มักเกี่ยวข้องกับการ อภิปรายโต้แย้ง แสดงความคิดเห็นและการตัดสินใจ ลงความเห็นในท้ายที่สุดจึงเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียน ค้นคว้าหาความรู้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการอภิปราย ให้เหตุผล เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ เช่น ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ อันซับซ้อนระหว่างวิทยาศาสตร์สังคมและมนุษย์ (Sadler and Zeidler. 2003) ทักษะที่เกิดจากการ เรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมเกี่ยวกับการใช้ วิทยาศาสตร์นั้นคือ การโต้แย้ง โดยการโต้แย้งนั้นเป็น รูปแบบหนึ่งของการอภิปราย เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการ สร้างหรือการอ้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง ที่นำไปสรุปอีกครั้ง ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิด

วิเคราะห์ การตัดสินใจ และแสดงความคิดเห็นการ อภิปรายอย่างเป็นเหตุเป็นผลโดยใช้หลักการทาง วิทยาศาสตร์ (Sadler, 2002) และทักษะการคิดระดับสูง อีกประการที่ได้จากการเรียนโดยใช้ประเด็นทางสังคม ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์นั้น คือ การคิด วิพากษ์วิจารณ์ (Critical Thinking) หมายถึง การคิด หาเหตุผลและสะท้อนผลเพื่อที่จะตัดสินใจว่าจะเชื่อ หรือไม่เชื่อจะปฏิบัติตามหรือไม่ปฏิบัติตาม ผู้ที่มีความ คิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถคิดแยกแยะโต้แย้งถกเถียงสนับสนุนความคิดตนเองอย่างรอบคอบ หากหลักฐานมายืนยันความคิดของตนเองจนกระทั่งได้ข้อสรุป (รูปทอง กว้างสวัสดิ์. 2552)

เนื่องจากการสอนโดยใช้ประเด็นปัญหา ทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนรูปแบบใหม่จึงไม่สามารถหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุดได้ และมีผลงานวิจัย พบว่า นักเรียนหลังเรียนประเด็น ปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดย ใช้รูปแบบการเรียนผสมผสาน ตามขั้นการสอนของ Lin และ Mintzes มีการพัฒนาความสามารถในการ โต้แย้งและมีการคิดวิพากษ์วิจารณ์เพิ่มขึ้น (เขต ดอน ประจำ. 2555 ; ธัญญา การประกอบ. 2555 ; สมบัติ เผื่อแผ่. 2556) นอกจากนี้กระบวนการเรียนรู้วัฏจักร การเรียนรู้ 5 ขั้น เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้อง สืบค้น เสาะหา สืบตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธี การต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการ รับความรู้ขึ้นอย่างมีความหมาย ซึ่งจะสามารถสร้าง เป็น องค์ความรู้ของผู้เรียนเองและเก็บข้อมูลไว้ใน สมองได้อย่างมีความหมาย สามารถนำมาใช้เมื่อมี สถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้น ดังนี้ (1) การนำเข้าสู่บทเรียน (2) การสำรวจ (3) การอธิบาย (4) การลงข้อสรุป (5) การประเมิน ผล มีผลการวิจัยชี้ชัดแจ้งว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดระดับสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเกิดเจตคติเชิง วิทยาศาสตร์สูงขึ้นหลังการเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการ

สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546) ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีทักษะการคิดวิพากษ์วิจารณ์เพิ่มขึ้น (ฉันทชัย จันทะเสน. 2550 ; ปิยนาง โคตรพัฒน์. 2550 ; วีรศักดิ์ชัยปัญญา. 2550)

เนื่องจากรูปแบบการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และรูปแบบการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีศักยภาพในการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดระดับสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes กับรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยสนใจว่านักเรียนที่เรียนตามรูปแบบ 2 รูปแบบดังกล่าว มีความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดวิพากษ์วิจารณ์แตกต่างกันหรือไม่ คาดว่าจะสามารถพัฒนาและส่งเสริมความสามารถในด้านทักษะดังกล่าวของผู้เรียน และนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางสำหรับพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยส่วนรวมและจำแนกตามผลการเรียนวิทยาศาสตร์และรูปแบบการเรียนรู้
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน และเรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research)

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 59 คน จาก 2 ห้องเรียน ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนด่อน้อยประชาสรรค์ อำเภोजตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ GMO (พืชทางเลือกหรือทางร้าย) การขูดเจาะน้ำมัน (สังคมได้หรือเสียประโยชน์) การสร้างเขื่อน (แก่น้ำท่วมหรือเบียดเบียนธรรมชาติ) โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes กับรูปแบบการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น จำนวน 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวม 9 ชั่วโมง

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง ใช้รูปแบบของ Lin และ Mintzes (2010) จำนวน 4 ฉบับ ๆ ละ 4 ข้อ โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบสำหรับฉบับที่ 1 - 3 ฉบับละ 30 นาที และฉบับที่ 4 เรื่อง “Line” สื่อออนไลน์ของเด็กยุคใหม่ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์ ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ (1) ด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (2) ด้านความสามารถในการนิรนัย (3) ด้านความสามารถในการอุปนัย และ (4) ด้านความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น จำนวน 40 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 นำผลการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2556 มาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มผลการเรียนสูง คือ กลุ่มที่ได้คะแนนมาตรฐาน T-Score 50 คะแนนขึ้นไป และ (2) กลุ่มผลการเรียนต่ำ คือ กลุ่มที่ได้คะแนนมาตรฐาน T-Score ต่ำกว่า 50 คะแนน โดยนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนแตกต่างกัน ($p < .001$)

3.2 ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิพากษ์วิจารณ์

3.3 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาที่ใช้สอนเท่ากัน คือ ใช้เวลากลุ่มละ 9 ชั่วโมงแล้วทำการทดสอบการโต้แย้งหลังเรียน

3.4 นักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งฉบับที่ 4 เรื่อง “Line” สื่อออนไลน์ของเด็กยุคใหม่และแบบทดสอบวัดการคิดวิพากษ์วิจารณ์

3.5 ตรวจผลการทำแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน ได้แก่ Paired t-test และ F-test (Two-way MANCOVA และ ANCOVA)

ผลการวิจัย

1. นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes

และการเรียนผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1 – 4 และมีการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้าน คือ (1) ด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (2) ด้านความสามารถในการนิรนัย (3) ด้านความสามารถความสามารถในการอุปนัย และ (4) ด้านความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .001$)

2. นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้าน 2 ด้าน ไม่แตกต่างกัน ($p \leq .421$) (ตารางที่ 1 และ 2) แต่นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงมีการคิดวิพากษ์วิจารณ์รายด้าน จำนวน 2 ด้าน คือ ด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกตและด้านความสามารถในการอุปนัย มากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ($p \leq .038$) (ตารางที่ 2)

3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนรู้ต่อความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้าน 3 ด้าน ($p \geq .177$) (ตารางที่ 1 และ 2) แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนรู้ต่อการคิดวิพากษ์วิจารณ์ ด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และการสังเกต ($p = .018$) (ตารางที่ 2) โดยนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์รายด้านดังกล่าวน้อยกว่านักเรียนกลุ่มอื่น ($p < .001$)

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกันและเรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน (Two - way MANCOVA)

Multivariate Tests					
Source of Variation	Test Statistics	จำนวนตัวแปรตาม	F	Hypothesis df	p
การคิดวิพากษ์วิจารณ์ ก่อนเรียน	Pillai's Trace	2	11.117*	2.000	.000
	Wilks' Lambda	2	11.117*	2.000	.000
	Hotelling's Trace	2	11.117*	2.000	.000
	Roy's Largest Root	2	11.117*	2.000	.000
การโต้แย้ง ก่อนเรียน	Pillai's Trace	2	46.469*	2.000	.000
	Wilks' Lambda	2	46.469*	2.000	.000
	Hotelling's Trace	2	46.469*	2.000	.000
	Roy's Largest Root	2	46.469*	2.000	.000
ผลการเรียน	Pillai's Trace	2	.880	2.000	.421
	Wilks' Lambda	2	.880	2.000	.421
	Hotelling's Trace	2	.880	2.000	.421
	Roy's Largest Root	2	.880	2.000	.421
รูปแบบ การเรียน	Pillai's Trace	2	2.056	2.000	.138
	Wilks' Lambda	2	2.056	2.000	.138
	Hotelling's Trace	2	2.056	2.000	.138
	Roy's Largest Root	2	2.056	2.000	.138
ปฏิสัมพันธ์	Pillai's Trace	2	1.752	2.000	.184
	Wilks' Lambda	2	1.752	2.000	.184
	Hotelling's Trace	2	1.752	2.000	.184
	Roy's Largest Root	2	1.752	2.000	.184

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างการคิดวิพากษ์วิจารณ์เป็นรายด้านหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกันและเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน (Two-way ANCOVA)

การคิดวิพากษ์วิจารณ์	Source of Variation	SS	df	MS	F	p
1. ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต	ก่อนเรียน	14.056	1	14.056	42.995*	<.001
	ผลการเรียน	1.482	1	1.482	4.534*	.038
	รูปแบบการเรียนรู้	2.010	1	2.010	6.148*	.016
	ปฏิสัมพันธ์	1.951	1	1.951	5.968*	.018
	ความคลาดเคลื่อน	17.635	54	.327		
2. การนิรนัย	ก่อนเรียน	8.330	1	8.330	11.541*	<.001
	ผลการเรียน	.397	1	.397	.549	.462
	รูปแบบการเรียนรู้	1.242	1	1.242	1.721	.195
	ปฏิสัมพันธ์	1.349	1	1.349	1.869	.177
	ความคลาดเคลื่อน	38.967	54	.722		
3. การอุปนัย	ก่อนเรียน	15.311	1	15.311	12.982*	<.001
	ผลการเรียน	4.830	1	4.830	4.096*	.048
	รูปแบบการเรียนรู้	3.551	1	3.551	3.011	.088
	ปฏิสัมพันธ์	.445	1	.445	.377	.542
	ความคลาดเคลื่อน	63.686	54	1.179		
4. การระบุข้อตกลงเบื้องต้น	ก่อนเรียน	28.775	1	28.775	51.671*	<.001
	ผลการเรียน	.265	1	.265	.476	.493
	รูปแบบการเรียนรู้	.419	1	.419	.753	.398
	ปฏิสัมพันธ์	.238	1	.238	.427	.516
	ความคลาดเคลื่อน	30.072	54	.557		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. นักเรียนโดยส่วนรวมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes และการเรียนแบบผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1 – 4 และมีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ โดยรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .001$) ซึ่งส่วนใหญ่สอดคล้องกับผลการศึกษาแบบผสมผสานตามรูปแบบการสอน 4 ขั้นของ Lin และ Mintzes กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยส่วนรวมและจำแนกตามผลการเรียนวิทยาศาสตร์ (ธัญญา การประกอบ, 2555) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (สมบัติ เผื่อแผ่, 2556) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (อิสราภรณ์ พวงประโคน, 2556) ซึ่งพบว่านักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1 - 4 และมีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านทุกด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องจากครูได้ใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานซึ่งประกอบด้วยกระบวนการที่หลากหลาย เช่น แบบถามตอบ แบบอุปนัย แบบอภิปรายกลุ่มย่อย แบบอภิปรายกลุ่มใหญ่ เป็นต้น ในการเรียนการสอนแบบผสมผสานดังกล่าวใช้ขั้นตอนการสอนตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes ซึ่งทั้งสองวิธีมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมือนกัน ประกอบกับมีการใช้คำถามนำและให้นักเรียนอ่านบทความมากขึ้น เพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น พยายามหาเหตุผล สถิติ หลักการอ้างอิงข้อมูลและหลักฐานต่าง ๆ มาสนับสนุนหรือคัดค้านแนวความคิดของตนเองและเพื่อนสมาชิก นักเรียนจึงมีโอกาสได้ฝึกความสามารถในการโต้แย้งอย่างเพียงพอ และฝึกการคิดวิพากษ์ วิจารณ์อย่างเพียงพอ จึงทำให้

ทั้งนักเรียนโดยรวม นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงและนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

2. นักเรียนโดยส่วนรวม ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้าน 2 ด้าน ไม่แตกต่างกัน ($p = .421$) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน (ธัญญา การประกอบ, 2555) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนฟิสิกส์ต่างกัน (พัฒน์วงศ์ ดอกไม้, 2555) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการเรียนชีววิทยาต่างกัน (รัศมี เทียมแสง, 2555) พบว่าหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ นักเรียนมีความสามารถในการโต้แย้งไม่แตกต่างกัน ($p > .05$)

ส่วนนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงมีการคิดวิพากษ์วิจารณ์รายด้าน จำนวน 2 ด้าน คือ ด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกตและด้านความสามารถในการอุปนัย มากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ($p = .048$) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์รายด้าน จำนวน 2 ด้าน มากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ($p < .05$) (ธัญญา การประกอบ, 2555) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เป็นรายด้าน 2 ด้าน มากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ($p < .05$) (เขต ดอนประจำ, 2555)

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องจากครูได้ใช้รูปแบบการเรียนผสมผสาน (Mixed Method) ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการที่หลากหลาย เช่น แบบถามตอบ แบบอุปนัย แบบอภิปรายกลุ่มย่อย แบบอภิปรายกลุ่มใหญ่ เป็นต้น ทำให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มมีโอกาสแสดงความคิดเห็นเชิงเหตุผล พร้อมด้วยหลักฐานสนับสนุน หรือคัดค้านความคิดเห็นของสมาชิก และท้ายที่สุดก็ร่วมกันสรุปเป็นความคิดเห็นของกลุ่ม ซึ่งมีส่วนส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์จึงมีผลทำให้นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกันมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์ วิจารณ์โดยรวมและรายด้าน 2 ด้านไม่แตกต่างกัน

ส่วนนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงมีการคิดวิพากษ์วิจารณ์รายด้าน จำนวน 2 ด้าน คือ ด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกตและด้านความสามารถในการอุปนัยมากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ อาจเนื่องจากนักเรียน ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงมีโครงสร้างทางสติปัญญา (Mental Structure) (Piaget, 1964) ดีกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ทำให้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นเชิงเหตุผลได้ดีกว่า สร้างข้อโต้แย้งและใช้ข้อมูลสนับสนุน ซึ่งเป็นนามธรรมได้ดีกว่า (Rabideau, 2009) ดังนั้นนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงจึงสามารถพัฒนาการคิดวิพากษ์วิจารณ์ด้านดังกล่าวได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ

3. นักเรียนโดยส่วนรวมหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes กับการเรียนผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์ วิจารณ์โดยรวมและรายด้าน 3 ด้าน ไม่แตกต่างกัน ($p < .421$) แต่นักเรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์เฉพาะด้านความสามารถ

ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกตดังกล่าวมากกว่านักเรียนที่เรียน โดยการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบการเรียนรู้ 5 ชั้น วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องจากการเรียนการสอนแบบผสมผสานดังกล่าวใช้ขั้นตอนการสอนตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes และการสอนตามรูปแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 5 ชั้น ซึ่งทั้งสองวิธีมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมือนกัน นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในประเด็นปัญหา มีการฝึกฝนการใช้เหตุผลสนับสนุนข้ออ้างของตนเองและคัดค้านข้ออ้างของคนอื่นพร้อมทั้งมีหลักฐานที่เชื่อถือได้ยืนยันเหตุผลดังกล่าวด้วย นอกจากนี้มีการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มย่อยมีการโต้แย้งภายในกลุ่มและสร้างข้อ สรุปโต้แย้ง เหตุผลสนับสนุนเหตุผลเป็นรายกลุ่ม ประกอบกับนักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มจะได้รับการฝึกความสามารถทางสติปัญญาในแต่ละขั้นของการเรียนการสอนเรียนการสอน ทำให้นักเรียนกลุ่มย่อยได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และได้ข้อสรุปของกลุ่มเพิ่มขึ้น จึงมีผลทำให้นักเรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes กับรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้าน 3 ด้านไม่แตกต่างกัน

ส่วนนักเรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes มีความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์เฉพาะด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกตมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น อาจเนื่องจากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes จะกระตุ้นให้นักเรียนมีการอภิปรายในประเด็นที่ตนเองเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยในชั้นโต้แย้ง เพื่อใช้หลักฐานในการอ้างอิง และสนับสนุนความคิดเห็นของตนในกลุ่มย่อยแล้วจึงมาอภิปรายกลุ่มใหญ่ นอกจากนี้นักเรียนได้ฝึก

ปฏิบัติการถ่ายโอนความรู้ในขั้นสรุปและประเมินผล โอกาสที่จะเกิดกรอบความรู้ใหม่ที่ถูกต้องจึงมีมากขึ้น มีผลทำให้การคิดวิพากษ์วิจารณ์ด้านดังกล่าวมากกว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

4. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียน วิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนรู้ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและการ คิดวิพากษ์วิจารณ์รายด้าน 3 ด้าน ($p \geq .177$) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน (ธัญญา การประกอบ. 2555) พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผลการเรียนวิทยาศาสตร์และรูปแบบการเรียนรู้ และต่อ ความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์ วิจารณ์หลังเรียนทั้งโดยรวมและรายด้าน

แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียน วิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนรู้ต่อการคิดวิพากษ์ วิจารณ์ ด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ($p = .018$) โดย นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ที่เรียนโดยใช้ การเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีความ สามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์ราย ด้านดังกล่าวน้อยกว่านักเรียนกลุ่มอื่น ($p < .001$) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน (สมบัติ เพื่อแผ้ว. 2556) พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนรู้ต่อการ คิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เฉพาะด้านการนิรนัย

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจ เนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้ผสมผสาน(Mixed Method) มีขั้นตอนการสอนและวิธีการเรียนที่เน้นนักเรียนได้เรียนรู้ และฝึกการค้นหาคำตอบ วิเคราะห์หาคำตอบจากการ อ่านบทความใบความรู้ วิเคราะห์คำตอบตามขั้นตอน อย่างสมเหตุสมผล ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการ แสวงหาความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา นอกจากนี้ในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ

แบบของ Lin และ Mintzes และตามรูปแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 5 ขั้น ครูได้ใช้กิจกรรมการเรียนการสอน ที่เหมือนกัน คือ แบบถามตอบ แบบอุปนัย แบบ อภิปรายกลุ่มย่อย แบบอภิปรายกลุ่มใหญ่ โดยนักเรียน จะมีโอกาสโต้แย้งและวิพากษ์วิจารณ์แนวคิดของ นักเรียน คนอื่น ๆ จนกระทั่งได้ข้อยุติ ซึ่งเป็นไปตาม หลักการเรียนรู้ของกลุ่มสร้างสรรค์นิยมเชิงสังคม (Social Constructivism) (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2550) ซึ่งมีส่วนส่งเสริมการพัฒนาทั้งความสามารถในการโต้แย้งและความสามารถในการคิดวิพากษ์ วิจารณ์ของ นักเรียนได้เป็นอย่างดี ประกอบกับนักเรียนที่มีผลการ เรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง ไม่กล้า แสดงออกในการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ จึงส่งผลให้มีความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์ด้านความสามารถในการพิจารณา ความน่าเชื่อถือของแหล่ง ข้อมูลและการสังเกต น้อยกว่านักเรียนกลุ่มอื่น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูวิทยาศาสตร์ควรนำประเด็น ปัญหาทางสังคมเกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes กับรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เพราะเป็น กระบวนการที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถ ในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ อันนำไปสู่ การพัฒนาสติปัญญา เป็นคนที่มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถนำประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้ ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตได้

1.2 การเรียนประเด็นปัญหาทาง สังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ควรเน้นให้ นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องที่ใกล้ตัว จากประสบการณ์จริง หรือจากสถานการณ์ในชีวิตจริง และเป็นประเด็น ข้อโต้แย้งเกิดจากความคิดเห็นไม่ตรงกัน เพื่อพัฒนา ความสามารถในการโต้แย้งและทักษะการคิดระดับสูง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ไปใช้สอนในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ในการเรียน อยากค้นคว้าคำตอบด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.2 ควรมีการศึกษาซ้ำกับการวิจัยในครั้งนี้อีกครั้ง โดยใช้เวลาในการเรียนการสอนนานขึ้น เช่น หนึ่งภาคการศึกษา หรือหนึ่งปีการศึกษา เพื่อยืนยันผลทางบวกของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรการศึกษา**

ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์

การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ฉันทชัย จันทะเสน. (2550). การเปรียบเทียบผล ของ การเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิดและ การสืบเสาะ แบบสสวท ที่มีต่อกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิด วิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).

ธัญญา การประกอบ. (2555). การเปรียบเทียบผล การเรียนประเด็นปัญหาสังคมที่ เกี่ยวข้อง กับการใช้วิทยาศาสตร์โดยรูปแบบการ เรียนผสมผสานกับรูปแบบการเรียนปกติ ที่มีต่อความ สามารถในการโต้แย้งและ การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียน วิทยาศาสตร์ต่างกัน.(วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย มหาสารคาม).

ฐปทอง กว้างสวาสดี. (2552). **การสอนทักษะการคิด.**

มหาสารคาม: เอกสารประกอบการเรียน การสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ปิยนภา โคตรพัฒน์. (2550). การเปรียบเทียบผลของ การเรียนแบบวัฏจักรการ เรียนรู้ 5 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิดและการสืบเสาะ แบบ สสวท. ที่มีต่อ ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานและการคิด วิพากษ์ วิจารณ์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย มหาสารคาม).

พัฒนางศ์ ดอกไม้. (2555). การเปรียบเทียบผล การ เรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทาง สังคมที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความ สามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิง เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลการเรียนชีววิทยาแตกต่างกัน. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย มหาสารคาม).

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2550). การเรียนรู้ตามกลุ่ม สร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism). เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ศึกษา, มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2539). ความรอบรู้หรือความ แดกฉานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and technological literacy). เอกสารประกอบการสอน วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

รัศมี เทียมแสง. (2555). การเปรียบเทียบผลการ เรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคม ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความ สามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิง เหตุผล ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปี

- ที่ 6 มีผลการเรียนรู้วิชาแตกต่างกัน.
(วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- วีรศักดิ์ ชัยปัญญา. (2550). การเปรียบเทียบผล การ
เรียนวิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้
7 ขั้น โดยใช้พุทปัญญาและเรียนแบบ
วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
และความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยา
นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
(2546) คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สมบัติ เผื่อแผ่. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียน
ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับ
การใช้วิทยาศาสตร์ ระหว่างการเรียน
การสอนแบบผสมผสานตามรูปแบบ
วัฏจักรการเรียนรู้ 7E และเทคนิคการ
รู้คิดกับการเรียนแบบปกติ ที่มีผลต่อ
ความสามารถในการโต้แย้ง และการคิด
เชิงวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่1 ที่มีผลการเรียน
วิทยาศาสตร์ต่างกัน.(วิทยานิพนธ์การ
ศึกษามหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม).
- อิสราภรณ์ พวงประโคน. (2556). การเปรียบเทียบ
ผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่
เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้
การเรียนการสอนแบบผสมผสานตามวิธี
การทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนแบบ
ปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้ง
และการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียน
วิทยาศาสตร์ต่างกัน.(วิทยานิพนธ์การ
ศึกษามหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม).
- Lewis, S.E. (2003). Issue Based Teaching
in Science Education. Retrieved
from, <http://www.actionbioscience.org/education/Lewis.html>.
- Lin, Shu-Sheng and Joel J. Mintzes. (2010).
Learning Argumentation Skills
through Instruction in Socio
scientific Issues : The Effect of
Ability Level. International Journal
of Science and Mathematics
Education, 8(6), 993-1017.
- Piaget, Jean. (1964). Part I : Cognitive
Development in Children : Piaget
Development and Learning,
Journal of Research in Science
Teaching, 2(3), 176–186.
- Rabideau, S. (2009). Effects of Achievement
Motivation on Behavior, Rochester
Institute of Technology. Retrieved
from, <http://www.Personatearth.org/papers/rahideau.html>
- Sadler, T.D., & Zeidler, D.L. (2003). Weighing
in on Genetic Engineering and
Morality : Students Reveal Their
Ideas, Expectations and Reservations.
The Annual Meeting of the
National Association for Research
in Science Teaching. (pp.23-26).
Philadelphia,
- Sadler, T.D. (2002). Socioscientific Issue
Research and Its Relevance for
Science Education. Seminar
presented to science education

graduate students at the University
of South Florida. Florida : University
of South Florida

Zeidler, D.L., & Nichols, B.H. (2009).Socio
scientific Issues : Theory and Practice.
**Journal of Elementary Science
Education**, 21(2), 49-58. Retrieved
from,<http://eric.ed.gov/?id=EJ849716>.